

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-232621

(43) 公開日 平成4年(1992)8月20日

(51) Int.Cl.³G 1 1 B 7/09
7/135

識別記号

庁内整理番号

C 2106-5D
Z 8947-5D

F 1

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数15(全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平3-229002

(22) 出願日 平成3年(1991)9月9日

(31) 優先権主張番号 9 0 0 2 0 0 7

(32) 優先日 1990年9月12日

(33) 優先権主張国 オランダ (NL)

(71) 出願人 590000248

エヌ・ベー・フィリップス・フルーイラン
ペンファブリケンN. V. PHILIPS' GLOEIL
AMPENFABRIEKENオランダ国 アインドーフエン フルーネ
ヴァウツウエツハ 1

(72) 発明者 ウイレム ゲラルド オペーイ

オランダ国 5621 ベーアー アインドー
フエン フルーネバウツウエツハ 1

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

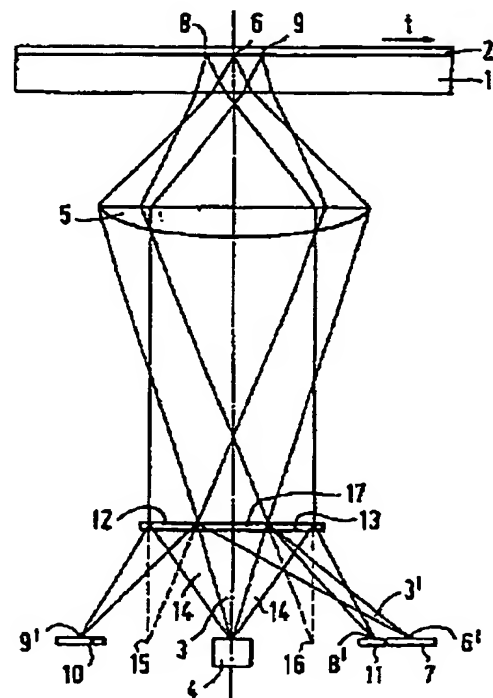
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学式走査装置

(57) 【要約】

【目的】 放射源から発生した放射光を効率よく利用した光学式走査装置を提供する。

【構成】 トラックを有する情報面を走査する光学式走査装置であって、走査ビームを発生する放射源(4)及び走査ビームを情報面(2)上で走査スポットに集束させる対物レンズ系(5)を有する。トラッキングスポットを形成するため、走査ビームの両側に2個の格子部分を配置し、この格子部分に放射源から発生した光の両はじのビーム部分をそれぞれ入射させる。



BEST AVAILABLE COPY

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラックを有する放射反射性情報面を光学的に走査する装置であって、走査ビームを発生する放射源と、走査ビームを情報面で走査スポットに集束させると共に走査スポットを情報信号を発生させる放射感知検出系上に再結像させる対物レンズ系と、前記放射源と対物レンズ系との間の放射光路中に配置され、前記対物レンズ系により情報面上に2個のトラッキングスポットとして集束させられる2本のトラッキングビームを形成するトラッキング回折格子とを具え、前記2個のトラッキングスポットが、トラッキング誤差信号を発生する2個のトラッキング検出器上に再結像される光学式走査装置において、前記トラッキング回折格子が同一面内の走査ビームの両側にそれぞれ位置する2個の格子部分を有し、これら格子部分に前記放射源からのビームの両はじのビーム部分が入射するように構成したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項2】 請求項1に記載の光学式走査装置において、情報面で反射した走査ビームの一部が、放射源と対物レンズ系との間の走査ビームの光路中に配置した主回折格子によって前記検出系に向けて偏向され、前記主回折格子の面を前記トラッキング回折格子の面に対して平行にしたことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項3】 請求項2に記載の光学式走査装置において、前記主回折格子及びトラッキング回折格子を同一面に配置したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載の光学式走査装置において、前記トラッキングビームを、放射源から放射された両はじのビーム部分であって、トラッキング回折格子によって+1次回折光及び-1次回折光として回折されたビーム部分としたことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項5】 請求項1、2、3又は4に記載の光学式走査装置において、前記トラッキング回折格子を、情報面によって反射したトラッキングビームの光路中に配置したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項6】 請求項2、3、4又は5に記載の光学式走査装置において、前記主回折格子が、反射した走査ビームをトラッキング検出器に向けて偏向することを特徴とする光学式走査装置。

【請求項7】 請求項6に記載の光学式走査装置において、別の検出系を設け、前記2個の検出系に、反射走査ビームのうち前記+1次回折光及び-1次回折光としてそれぞれ回折されたビーム部分の放射光が入射するように構成したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項8】 請求項6又は7に記載の光学式走査装置において、少なくとも1個の検出系をトラッキング検出器と共に1個の基板上に一体的に形成したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項9】 請求項5に記載の光学式走査装置におい

2

て、前記主回折格子が反射走査ビームをトラック方向と直交する方向に偏向することを特徴とする光学式走査装置。

【請求項10】 請求項2又は4に記載の光学式走査装置において、前記主回折格子を反射トラッキングビームの光路中に配置したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項11】 請求項10に記載の光学式走査装置において、前記主回折格子が、反射走査ビーム及び反射トラッキングビームをトラック方向と直交する方向に偏向することを特徴とする光学式走査装置。

【請求項12】 請求項11に記載の光学式走査装置において、前記検出系及びトラッキング検出器を1個の基板上に一体的に形成したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項13】 情報面に記録された情報を光磁気効果により再生するのに好適な請求項7に記載の光学式走査装置において、前記反射走査ビームの光路中の各検出系の前面に偏光子を配置し、これら2個の偏光子の偏光面が相互に直交するように配置したことを特徴とする光学式走査装置。

【請求項14】 請求項2、3、6、7、9、10又は11に記載の光学式走査装置において、前記主回折格子が2個の焦点検出ビームを形成するための2個の格子部分を有し、前記検出系が、これらビームの各々を検出する2個の放射感知検出器を有することを特徴とする光学式走査装置。

【請求項15】 請求項2、3、6、7、9、10又は11に記載の光学式走査装置において、前記主回折格子が偏向ビーム中に非点収差を誘導し、前記検出系が4分割された放射感知検出器を有することを特徴とする光学式走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、トラックを有する放射反射性情報面を光学的に走査する装置であって、走査ビームを発生する放射源と、走査ビームを情報面で走査スポットに集束させると共に走査スポットを情報信号を発生させる放射感知検出系上に再結像させる対物レンズ系と、前記放射源と対物レンズ系との間の放射光路中に配置され、前記対物レンズ系により情報面上に2個のトラッキングスポットとして集束させられる2本のトラッキングビームを形成するトラッキング回折格子とを具え、前記2個のトラッキングスポットが、トラッキング誤差信号を発生する2個のトラッキング検出器上に再結像される光学式走査装置に関するものである。ここで、走査ビームは、放射源から放射されるビームの一部であって、対物レンズ系を通過し、集束されて走査スポットを形成する放射ビームを意味するものと理解される。この走査ビームは情報が記録されている情報面を読み取るための非変調ビーム、又は情報面に情報を書き込み又は消

3

き込まれている情報を消去する変調又は非変調ビームである。トラッキングは、情報面における走査スポットの中心を走査すべきトラックの中心線上に位置させることを意味する。

【0002】

【従来の技術】冒頭部で述べた形式の光学式走査装置は欧州特許出願第305169号公報から既知である。この既知の走査装置においては、走査ビームの光路中には配置した回折格子によって2本のトラッキングビームが形成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した既知の光学式走査装置においてはトラッキングビームを形成するため走査ビームの一部が用いられているので、走査スポットの光量がより小さくなってしまふ欠点がある。特に、情報を高速で再生する場合、走査スポットの光量低下が一層顕著になる。この結果、再生期間中において情報信号のS/N比が一層劣化する不具合が生じていた。

【0004】従って、本発明の目的は上述した欠点を除去し、トラッキングビームを形成する場合でも放射源から発生した放射光を最も効率よく利用できる光学式走査装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明による光学式走査装置は、前記トラッキング回折格子が同一面内の走査ビームの両側にそれぞれ位置する2個の格子部分を有し、これら格子部分に前記放射源からのビームの両はじのビーム部分が入射するように構成したことを特徴とする。

【0006】光記録媒体用の最新の走査装置においては、放射源として半導体ダイオードレーザが用いられている。ダイオードレーザから発生する放射ビームの断面はほぼ楕円形である。情報面上に最小の走査スポットを形成し得るためには、走査ビームが、楕円の短軸方向において対物レンズ系の瞳をちょうど満たす必要がある。一方、現行の走査装置では、走査ビームの楕円の長軸方向の両はじの部分は利用されていない。

【0007】本発明は、トラッキングビームは放射ビームの両はじのビーム部分で形成でき、走査ビームの中心部分の放射光を用いる必要がないという認識に基いている。

【0008】欧州特許出願第351953号には、回折格子を用いて放射源から放射されたビームの両はじのビーム部分から2本の補助ビームを形成する光学式走査装置が記載されている。しかしながら、これら補助ビームはトラッキングビームではなく、記録媒体の走査装置の光軸に対する傾きを測定するために用いられている。そして、トラッキングビームは走査ビームから形成されている。

【0009】さらに、特開昭58-35737号公報か

4

ら、台形プリズムを用いてビームの両はじの部分からトラッキングビームを形成することが既知である。しかしながら、プリズムを用いる場合、回折格子を用いる場合程構造を簡単化することができない欠点がある。

【0010】さらに、本発明による光学式走査装置は、情報面で反射した走査ビームの一部が、放射源と対物レンズ系との間の走査ビームの光路中に配置した主回折格子によって前記検出系に向けて偏向され、前記主回折格子の面を前記トラッキング回折格子の面に対して平行にしたことを特徴とする。回折作用を有する同様な素子を用いることにより種々の作用効果が達成され、製造技術上の種々の利点が達成される。

【0011】主回折格子及びトラッキング回折格子は1個の支持部材の互いに異なる側に配置形成することができる。しかしながら、本発明による光学式走査装置は、主回折格子及びトラッキング回折格子を同一面上に配置することもできる。尚、これら2個の回折格子は1個のモールドを用いて例えばレプリカ処理により同時に製造することができる。

【0012】さらに、本発明による光学式走査装置は、前記トラッキングビームを、放射源から放射された両はじのビーム部分であって、トラッキング回折格子によって+1次回折光及び-1次回折光として回折されたビーム部分としたことを特徴とする。この構成は、所望の方向及び光量を有するトラッキングビームを得ることができる最も簡単な方法である。1次回折ビームは、一般的に最も光量の多い回折ビームとなる。さらに、この光量はトラッキング回折格子の沿の形状を適合させることにより調整することができる。光源からのビームの両はじのビーム部分の光量が多い場合、例えば格子沿を浅くすることによりトラッキングスポットの強度をこのスポットが情報面に対していかなる予備加熱も生じさせない程度の低いレベルに維持することができる。この予備加熱が生ずると、走査ビームによる情報の伝達に対して悪影響を及ぼしてしまう。

【0013】本発明による光学式走査装置には2種の型式の実施例がある。第1の型式のものは、トラッキング回折格子を、情報面によって反射したトラッキングビームの光路中に配置したことを特徴とする。トラッキング回折格子を用いて、トラッキングビームを形成すると反射したトラッキングビームをトラッキング検出器に向けて偏向する。

【0014】第1の型式の第1実施例は、主回折格子が、反射した走査ビームをトラッキング検出器に向けて偏向することを特徴とする。

【0015】実際に、検出器上に十分な光量の像を形成することが困難になる場合があり、特に走査ビームの0次光の光量をできまだけ大きくする必要がある場合回折光の光量が微小になってしまう。従って、第1の型式の第2実施例は、別の検出系を設け、前記2個の検出系

に、反射走査ビームのうち前記+1次回折光及び-1次回折光としてそれぞれ回折されたビーム部分の放射光が入射するように構成したことを特徴とする。

【0016】第1の型式の第3実施例は、少なくとも1個の検出系をトラッキング検出器と共に1個の基板上に一体的に形成したことを特徴とする。検出器を一体化することにより、構造上の利点が達成される。

【0017】第1の型式の第4実施例は、主回折格子が反射走査ビームをトラック方向と直交する方向に偏向することを特徴とする。このように構成することにより、フォーカス誤差信号をフォーカルト法により発生させる装置においてフォーカス誤差信号がトラッキング誤差による影響を受けることが回避される。

【0018】第2の型式のものは、主回折格子を反射トラッキングビームの光路中に配置したことを特徴とする。

【0019】第2の型式の第1実施例は、主回折格子が、反射走査ビーム及び反射トラッキングビームをトラック方向と直交する方向に偏向することを特徴とする。このように構成することにより、トラッキング誤差が生じてもフォーカルト法によってフォーカス誤差信号を発生させる装置におけるフォーカス誤差信号に影響を及ぼすことはない。

【0020】第2の型式の第2実施例は、前記検出系及びトラッキング検出器を1個の基板上に一体的に形成したことを特徴とする。一体化することにより、構造的な利点を達成できる。

【0021】情報面に記録された情報を光磁気効果により再生するのに好適な光学式走査装置において、前記反射走査ビームの光路中の各検出系の前面に偏光子を配置し、これら2個の偏光子の偏光面が相互に直交するように配置したことを特徴とする。本例では、各検出系は特定の偏光状態の放射光だけを検出する。

【0022】本発明による光学式走査装置においては、種々のフォーカス誤差信号を用いることができる。第1の焦点検出による実施例は、主回折格子が2個の焦点検出ビームを形成するための2個の格子部分を有し、前記検出系が、これらビームの各々を検出する2個の放射感知検出器を有することを特徴とする。

【0023】第2の焦点検出法による実施例は、主回折格子が偏向ビーム中に非点収差を誘導し、前記検出系が4分割された放射感知検出器を有することを特徴とする。

【0024】以下図面に基いて本発明の実施例を説明する。

【実施例】図1は放射反射性情報面2を有するディスク状光記録媒体1の微小部分の接線方向断面を示す。情報面2は多数のトラック（図示せず）を有し、これらトラックは本例の場合紙面と平行に、すなわち矢印t方向に延在する。情報はこれらトラック中に情報区域列（図示

せず）として記憶することができ、情報区域は中間区域と交互に形成する。情報面は、例えばダイオードレーザのような放射源4から出射したビーム3により走査される。走査ビームは対物レンズ系5により情報面上に走査スポットとして集束する。尚、対物レンズ系5は単レンズとして線図的に示す。本装置は対物レンズ系の前面側に配置した個別のコリメータレンズを含むことができる。記録媒体をトラック方向に移動させることにより、走査ビームはトラックを走査する。走査ビームは、トラックに記録した情報により反射されると共に変調される。走査ビームは、例えばその強度が変調され又は偏光状態において変調される。反射したビームは対物レンズ系5により検出系7上に集束し、変調信号が電気的情報信号に変換される。

【0025】走査スポットの中心を走査すべきトラックの中心線上に正確に位置決めするため、走査スポットとトラックとの間の情報面と直交する方向の距離及び情報面中の距離を検出しフォーカシング誤差信号及びトラッキング誤差信号を形成して偏位を最小にする必要がある。

【0026】トラッキング誤差信号は2本のトラッキングビームを用いて既知の方法で発生させることができ、これらトラッキングビームは対物レンズ系5により走査スポットと接近したトラッキング走査スポット8及び9として集束させる。対物レンズ系は各トラッキングスポットをトラッキング検出器10及び11上に放射スポット8'及び9'としてそれぞれ結像する。トラッキング誤差信号はトラッキング検出器の信号間の差に基いて形成される。

【0027】欧州特許出願第305169号公報に記載されているように、トラッキングビームは走査ビームの光路中の対物レンズ系の前側に配置した回折格子によって形成することができる。回折格子は入射したビームを直進する零次ビーム及び2本の偏向された1次回折サブビームに分割する。対物レンズ系5により、零次ビームは走査スポット6として集束され1次サブビームは2個のトラッキングスポットに集束される。既知の装置において、回折格子は対物レンズ系を通過するビームの光路中に、つまり走査ビームの光路中に配置されている。これらビームの光路は3本のビームに分布しているから、走査スポットの光量は、走査ビームの光路中に回折格子が配置されていない場合の40%以下となる。このような事態は、情報を高速走査する走査装置において特に不利なものである。さらに、トラッキングスポットの光量は大きくなるため、トラッキングスポットによって情報面に光学的変化を引き起こしてしまう。

【0028】本発明では、トラッキングビームは走査ビームの光路の外側に配置した2個の格子部分12及び13によって形成され、これら格子部分により走査ビーム3の外側の放射光の部分14を偏向する。尚、本明細書

7

において、2個の格子部分12及び13は一緒にしてトラッキング格子と称することにする。このような構成は、走査装置に用いられるダイオードレーザから放射される放射ビームが楕円形の断面を有し、その走査スポットの形成に用いられる中央の円形の部分の外側の広がった部分が中央部分の光量に匹敵する光量を有していることを利用している。従来の走査装置では、外側の広がった部分の光は利用されていないので、本発明ではこの広がった部分の光を利用してトラッキングスポットを形成する。

【0029】 拡がり部分14の形状により、図1のトラッキングビームの紙面と直交する方向の寸法は紙面方向の寸法よりも一層大きくなってしまふ。この結果、トラッキングスポットはトラック方向に延在する主軸を有するように伸長する。よって、トラッキングスポットはトラックと直交する方向に細くなり、これは満足し得るトラッキングを行なうためには必要である。また、トラッキングスポットはトラック方向には大きくなり、これはトラッキングに対して影響を及ぼさない。拡がり部分の波面の品質はトラッキングスポットの変形を回避するのに十分満足されている。

【0030】 図1の実施例において、トラッキング格子を用いて反射したトラッキングビームを結合する。トラッキング誤差信号を発生させるため、原理的に反射したトラッキングビームの零次光(図1において破線で示すと共に符号15及び16で示す)を用いることができる。しかしながら、トラッキングビームの1次又は高次方向に偏向されたビーム部分を用いるのも好適であり、この場合トラッキング検出器を放射源から十分大きな距離を以て配置することができる。放射源から発生した光ビームの拡がり部分14の光量は大きいので、1次光として2回回折されてトラッキング検出器10及び11に入射するトラッキングビームは依然として十分な光量を有し、十分に大きなS/N比を有するトラッキング誤差信号を発生させることができる。

【0031】 情報が記録されている記録媒体から情報を読取る場合、記録媒体で変調され反射した走査ビームを記録媒体に向けて進行するビームから分離する必要がある。さらに、本走査装置は対物レンズ系5の焦点面と情報面2との間の低位を表わすフォーカス誤差信号を発生するフォーカス誤差検出装置を有する必要がある。このフォーカス誤差信号を用いて、走査ビームが集束する位置を、例えば対物レンズ系をその光軸方向に沿って変位させることにより補正することができる。

【0032】 米国特許第4829506号明細書に記載されているように、回折格子を用いて所望のビーム分離を行なうと共に反射した走査ビームをフォーカス誤差検出を行なうのに適切な形状とすることができる。

【0033】 本発明では、回折格子17(本明細書では主回折格子と称することにする)をトラッキング格子の

8

格子部分12と13との間に配置する。この主回折格子17によって偏向された走査ビーム3'は検出系7に入射する。情報信号すなわち読み取られた情報を表わす信号はフォーカス誤差信号と共に検出系によって形成される。

【0034】 図1に示す実施例において、主回折格子17は、この主回折格子によって1次回折光として回折されたビーム部分によって形成される走査スポット6の再生像がトラッキング検出器例えば検出器11の近傍に形成されるように配置する。このように構成することにより、検出系7とトラッキング検出器11とを1個の基板上に一体的に形成することができる。

【0035】 十分な光量の1次ビーム部分3'を得るため、格子面の壁部を特別な湾曲形状すなわち火炎形格子とするのが通常利用される。

【0036】 十分な光量のビームを得る別の方法は、+1次光として回折されたビーム部分及び-1次光として回折されたビーム部分をそれぞれ情報読取用及びフォーカス誤差検出用にそれぞれ用いることである。この構成を図2に示す。尚、図2は走査装置の主回折格子17の下側の部分を示す。2個の1次ビーム部分3'及び3''により、走査スポット6の2個の像6'及び6''をそれぞれ検出系7及び第2検出系18上に形成する。満足し得る品質の情報信号は、2個の検出系から供給される信号を結合することにより得ることができる。

【0037】 図2に線図的に示す走査装置は、いわゆる光磁気記録媒体に情報を書き込み及び情報を読取るのに極めて好適である。このような記録媒体及びこの記録媒体用の記録再生装置は、1985年に発行された“フィリップス テクニカル レビュー”第42巻、No2、第37頁〜47頁に記載されている文献“イレーサブルマグネト-オプティカル レコーディング(Erasable magnetooptical recording)”に記載されている。この文献に記載されているように、光磁気記録媒体に記録されている情報を再生する場合、いわゆる差動法が用いられる。情報面で反射し読み取られた情報に従ってその偏光方向が変調された放射光は、対物レンズ系を通過した後、相互に直交する方向に偏光した2個のサブビームに分割され、それぞれ個別の検出器に入射する。この既知の装置において、ビーム分割は偏光感知ビームスプリッタにより行なわれている。

【0038】 これに対して、図2の走査装置はビームスプリッタを必要としない。この理由は、主回折格子17により2個の空間的に分離したビームが発生するからである。偏光方向が互いに直交する2個の偏光子(検光子)19及び20が検出系7及び18の前面に配置されるので、検出系7に入射するビーム部分3'は第1の偏光方向を有し検出系18に入射するビーム部分3''は第1の偏光方向と直交する第2の偏光方向を有することになる。

【0039】光磁気走査装置のトラッキング検出器10及び11も同様にそれぞれ検出系18及び7を1個の基板上に一体的に形成することができる。

【0040】図3は、検出系と共にフォーカルト法に基いてフォーカス誤差信号を発生させるのに好適な主回折格子の第1実施例を示す。図3において、ビーム3を主回折格子17上における断面として図示する。この主回折格子は2個のサブ格子21及び22を有し、これらサブ格子は境界線23により互いに分離する。サブ格子の格子細条を24及び25で示す。これら格子細条は中間細条26及び27により分離する。本例では、これらサブ格子は互いに同一の格子周期を有しているが、サブ格子21の湾曲した格子細条24の主方向は境界線23に対して第1の角度で延在し、サブ格子22の湾曲した格子細条25の主方向は第2の方向すなわち第1の角度と同一の大きさで境界線に対して反対向きの角度で延在する。サブビームは主として主検出器を横切る方向に偏向される。上記主方向は互いに相異なるのでサブビーム28a及び28bはXY面内で互いに異なる角度で偏向される。すなわち、放射スポット29a及び29bは検出器面すなわちXY面内のY方向に互いに偏位する。図3及び後述する図面における符号X、Y及びZは座標系の各座標軸を示し、この座標系の原点0はダイオードレーザ4の放射面の中心と一致する。

【0041】細い分割線34及び35によって分離されているフォトダイオード30及び31、32及び33の形態をした放射感知検出器は各サブビーム28a及び28bとそれぞれ関連する。これらの検出器は、ビーム3が情報面2上に正確に合焦している場合サブビーム28a及び28bによって形成される放射スポット29a及び29bの強度分布がそれぞれ検出器30及び31、32及び33に対して互いに対称になるように配置する。フォーカス誤差が生ずると、放射スポット29a及び29bは分割線に対して非対称になり、これら放射スポットの各々の放射分布の中心は関連する検出器対の境界線34及び35と直交する方向にそれぞれ変位する。

【0042】検出器30、31、32及び33の出力信号を S_{10} 、 S_{11} 、 S_{12} 、及び S_{13} で表わした場合、フォーカス誤差信号 S_f は次式で規定される。

$$S_f = (S_{10} + S_{11}) - (S_{12} + S_{13})$$

読み取られた情報に比例する信号すなわち情報信号 S_i は次式で規定される。

$$S_i = S_{10} + S_{11} + S_{12} + S_{13}$$

【0043】フォーカス誤差信号を発生させるため、図3の複合主回折格子だけでなく図4に示す主回折格子を用いることもできる。図4において、格子面におけるビーム3の断面及びサブビーム28a及び28bを示す。2個のサブ格子21及び22の適切に湾曲した格子細条の主方向は境界線23に対して同一の角度で延在するが、2個のサブ格子の平均格子周期は互いに相異なる。

従って、サブビーム28aが偏向される角度はサブビーム28bが偏向される角度とは相異なる。すなわち放射スポット29a及び29bは検出器30、31、32及び33の面内における境界線23の方向において互いに偏位する。

【0044】サブ格子21及び22は一定の格子周期を有する直線状の格子細条で構成することもできる。一方、ホログラム回折格子と称せられ例えば平均格子周期の数パーセント程度で格子周期が変化する回折格子も好適に用いることができる。さらに、図3及び図4に示すように、2個のサブ格子の格子細条を湾曲させる。これらのサブ格子は可変レンズ作用を有している。格子周期が変化することに基き、回折格子17をその面内で変位させることにより放射スポット29a及び29bの位置を変化させることができる。格子細条の曲率を適切に設定することにより境界線23の方向と直交する方向の収差を最小にすることができる。集積化されたレーザフォトダイオードユニット、すなわちダイオードレーザとフォトダイオードとが1個の支持部材上に配置されると共にZ方向に固定された相対距離を以て互いに固定されているユニットを用いる場合、放射スポットの位置を変位させることができることは極めて重要である。このZ方向の距離は製造公差の影響を受け易く、装置の組立期間中にフォトダイオードをレーザダイオードに対してZ方向に変位させることにより補正することができないからである。

【0045】直線状の格子細条を有する回折格子を用いる場合に比べて、湾曲した格子細条を有する回折格子又はホログラム格子を用いることによる利点は、直線状の格子細条の回折格子を用いる場合に生ずるコマ収差や非点収差のような光学収差が、ホログラム格子を製造する際に光学収差を考慮して格子細条の曲率を適切に適合させることにより除去できることである。

【0046】図5は主回折格子の変形例を示す。本例では、主回折格子17により反射した走査ビーム3を非点収差ビーム3'に変換して非点収差法に基いてフォーカス誤差信号を発生させる。原理的に、この回折格子は直線状の格子細条36を有すると共に格子周期は線形に変化する。この回折格子の寸法は、反射したビーム3の光がほとんど1次回折光として例えば+1次回折光として回折される大きさとする。1次回折ビーム3'は1個の点に集束せず2個の互いに直交する焦線38及び39に集束する。焦線38は、回折格子が非点収差回折格子でない場合にビーム3'が集束する位置に位置する。フォーカス誤差が発生すると、焦線38及び39は同時に同一方向に同一距離だけ移動する。いわゆる4分割検出器40を、走査ビームが情報面上に正確に合焦する場合に焦線によって占められる位置間のほぼ中央に配置する。この検出器を図6に示す。この検出器は、回折されたビーム3'の主光線が入射する位置を中心にして4個

の象現に位置する4個の検出素子41、42、43及び44を有している。走査ビームが情報面2上に正確に合焦すると、ビーム3'によって検出器面に形成される放射スポット29は円形であり、図6に実線で示す。フォーカス誤差が生ずると、放射スポット29は、図6に破線で示すように楕円形スポットに変形する。この楕円形スポットの主軸は分割線45及び46に対して45°の角度を以て延在し、この角度の符号はフォーカス誤差の符号により決定される。検出素子41、42、43及び44の信号を S_{41} 、 S_{42} 、 S_{43} 及び S_{44} で表わすと、フォーカス誤差信号 S_f は次式で規定される。

$$S_f = (S_{41} + S_{43}) - (S_{42} + S_{44})$$

【0047】主回折格子により1次回折ビームを2個のフォーカス検出ビームに分割する場合又は1次ビームを非点収差ビームとする場合、2個の検出系7及び18のうちの一方の検出系においてフォーカス検出を行なうことが好ましい。他の検出系用のビームはフォーカス検出のための正しい形状を有していない。

【0048】図7は主回折格子17により反射走査ビーム3をトラック方向と直交する方向に偏向する実施例の一部を示す。図示の主回折格子及び検出系7によりフォーカルト焦点検出を行なう。反射走査ビーム中に情報面のトラックによる重畳した回折光が生じてしまう。フォーカルトフォーカス誤差検出を行なう場合、図1、2及び3の構造配置による回折光によりトラッキング誤差がフォーカス誤差信号に影響を及ぼしてしまう。図7の構成において、重畳された回折光はフォーカス誤差信号に影響を及ぼすことはない。この理由は、分割線34及び35が方向tと直交しているからである。

【0049】図8は本発明による走査装置の変形例を断面で示す。図1に示すビームとは異なり、反射したトラッキングビームはトラッキング格子12及び13を通過せず主回折格子17によりトラッキング検出器の方向に偏向される。この構造配置において、回折格子17、12及び13は1個の基板47の両側に配置する。この結果、これら回折格子は互いに安定して装着される。このように構成すれば、製造上有利であると共に組立作業及び整列作業が一層簡単になる。

【0050】図9は図8に示す走査装置の下側の部分の構成を示す斜視図である。図面を明瞭にするため、ビームの太い部分及びトラッキング格子は省略した。同様な理由により、各トラッキング検出器10及び11に入射する2本のビームのうち1本のビームだけを図示する。主回折格子17により反射トラッキングビームをトラック方向tと直交する方向に偏向する。図7の実施例において説明したように、この構成により、フォーカルトフォーカス検出法を用いる場合トラッキング誤差がフォーカス誤差信号に影響を及ぼさない利点が達成される。トラッキング検出器10及び11並びに検出系7は1個の基板に一体的に形成することができる。図9の走査装

置において、主回折格子17及び検出系7は図3に示す構成に従って配置する。しかしながら、図9の実施例においても、図4及び図5に基く主回折格子及び検出系を用いることもできる。偏光子を用いて光磁気効果によって変調された走査ビームを検出することも可能である。ただし、この場合偏向された走査ビームを2本のビームに分割すると共に非点収差性のフォーカス誤差信号を発生させる場合別の検出系が必要となる。

【0051】本発明によるトラッキング格子を、ビームスプリッタ素子として用いない光学系例えば図10に示す実施例のようにハーフミラーを用いる光学系に適用しても、同様に多くの利点が達成される。図面を明瞭にするため、図10は2本のトラッキングビームのうちの1本のビームだけを示す。トラッキング検出器10及び11並びに検出系7は1個の基板上に一体的に形成することができる。フォーカス誤差信号を発生させるため、例えばビーム分離用の光学ウェッジ又はシリンドリカルレンズのような非点収差素子である付加的な素子49を反射走査ビームの光路中に配置する必要がある。一方、ビームが斜めに通過するビーム分離プレート48が非点収差効果を有していることを利用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明による光学式走査装置の第1実施例を示す線図である。

【図2】図2は走査ビーム用の2個の検出系を有する装置の第2実施例の一部を示す線図である。

【図3】図3は主回折格子及び検出系の構成を示す線図である。

【図4】図4は主回折格子及び検出系の構成を示す線図である。

【図5】図5は主回折格子の第3実施例を示す線図である。

【図6】図6は検出系の構成を示す線図である。

【図7】第3実施例の一部を示す斜視図である。

【図8】図8は本発明による光学式走査装置の別の実施例を示す線図である。

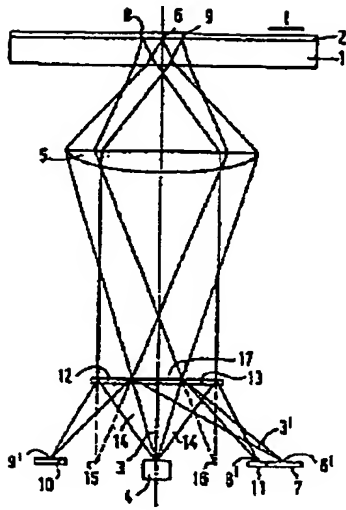
【図9】図9は本発明による光学式走査装置の別の実施例を示す線図である。

【図10】図10図は5実施例を示す線図である。

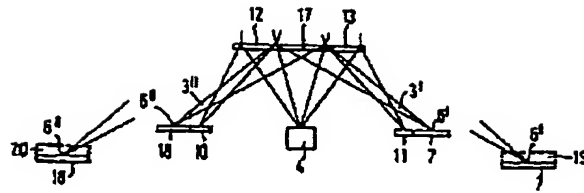
【符号の説明】

- 1 光記録媒体
- 2 情報面
- 4 放射源
- 5 対物レンズ系
- 6 走査スポット
- 7 検出系
- 8, 9 トラッキングスポット
- 10, 11 トラッキング検出器
- 12, 13 トラッキング格子
- 17 主回折格子

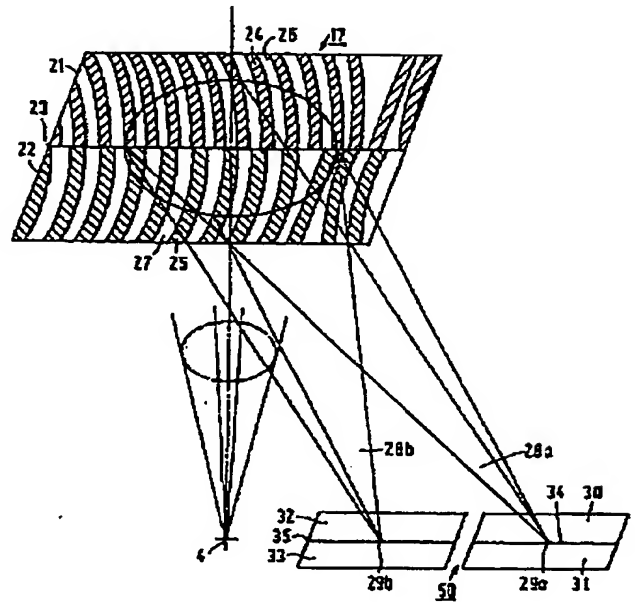
【図1】



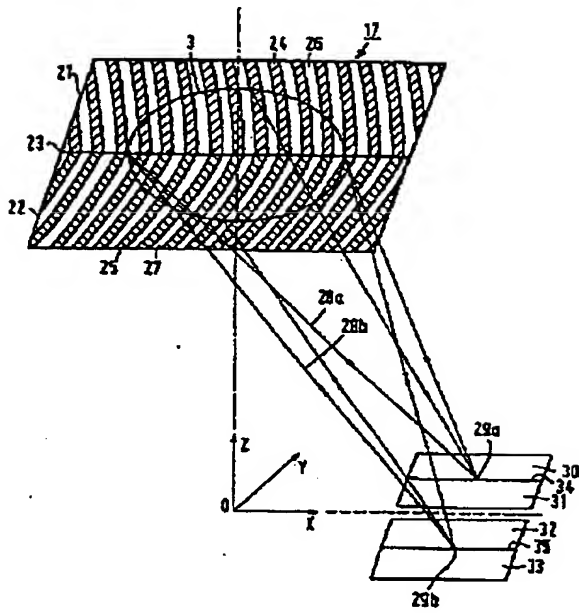
【図2】



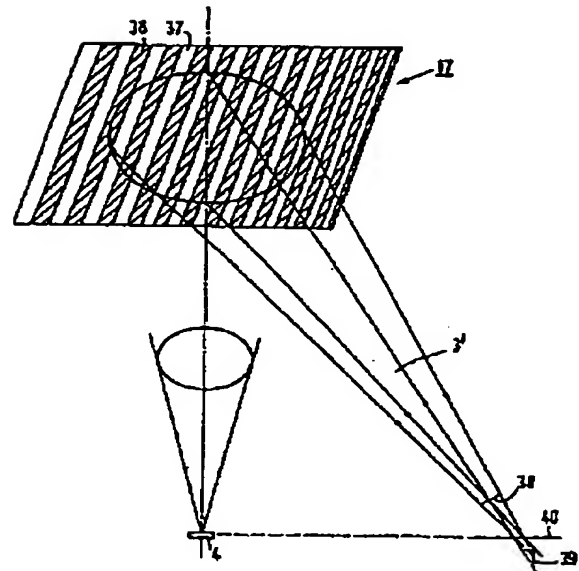
【図4】



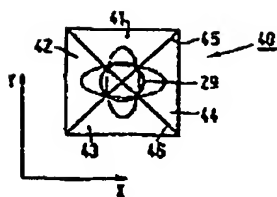
【図3】



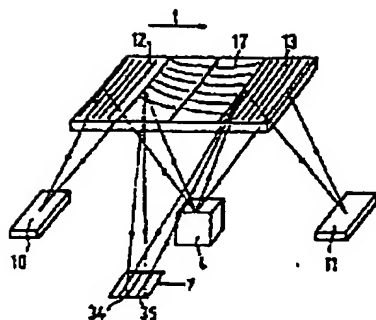
【図5】



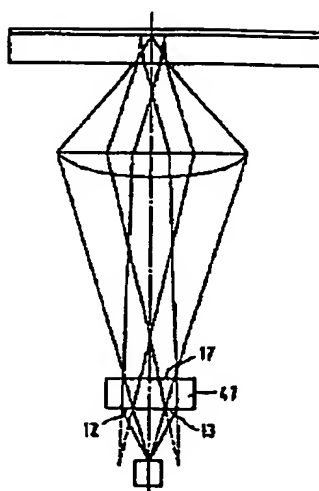
【図6】



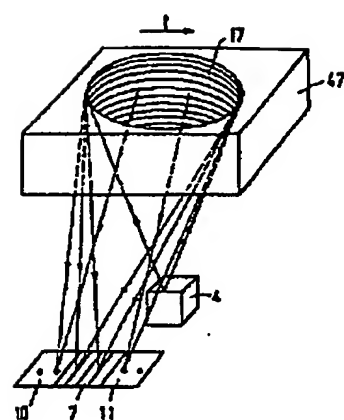
【図7】



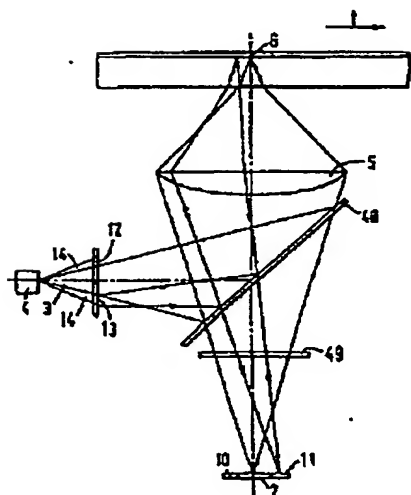
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 ヘルリカス マシアス マリー ケセール
ス
オランダ国 5621 ベーアー アイन्दー
フエン フルーネバウツウエツハ1

(72)発明者 クリスチャン ヘンドリツク フランス
フェルゼル
オランダ国 5621 ベーアー アイन्दー
フエン フルーネバウツウエツハ1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.